W. R

Preis 0,80 RM.



# Hamburger Funk-Technik

FÜR DEN FACHMANN UND DEN BASTLER

Von der Militärregierung genehmigt. Herausgeber und Hauptschriftleiter: Ing. H. Zimmermann, Hamburg 1, Stiftstrasse 15 · H. H. Nölke Verlag, Hamburg 20, Hegestrasse 40

Januar 1947

*An unsere Leser!*

*Wir haben uns entschlossen, „Die Funktechnik" (Bauanleitungen und Sonderdrucke) in Zukunft unter dem Namen „HFT Hamburger Funktechnik" herauszugeben. Wir bitten unsere Leser hiervon Kenntnis zu nehmen und in Zukunft die „HFT" zu verlangen.*

**Sonderdruck Nr. 2006**

## HF-Spulen

Leider stößt man auch heute noch in Bastler- aber auch in Fachkreisen auf eine erhebliche Unkenntnis des Problems „HF-Spulen". Diese Tatsache ist nach jahrelanger Improvisation auf allen Gebieten kaum verständlich. Der Grund ist darin zu suchen, daß durch Rückgriff auf noch vorhandene Bestände die Selbstherstellung von HF-Spulen umgangen wurde oder man sich mit Entnahme der Wickeldaten aus Spulentabellen begnügte. Da nun diese Spulen meistens dem geforderten Verwendungszweck in keiner Weise entsprachen, führten die Mißerfolge verständlicherweise zur Abneigung gegen das Spulenproblem.

Neubau und Reparatur von Rundfunkgeräten scheiterte deshalb häufig an dieser Tatsache.

Im folgenden Aufsatz soll nun unter weitgehendem Verzicht auf theoretische Ableitungen und Formeln das Problem so behandelt werden, daß der Praktiker in die Lage versetzt wird, die für jeden Verwendungszweck benötigten Spulen selbst herzustellen.

Wegen der zahllosen Vorteile der Spulen mit HF-Eisenkern den Luftspulen gegenüber, werden letztere heute kaum noch hergestellt. Die Vorteile der Eisenkernspulen liegen besonders:

*in der wesentlich höheren Spulengüte,*
*in der bequemen Abgleichbarkeit (bis zu 10% ohne Güteverlust),*
*in den erheblich kleineren Abmessungen*
*und der leichten Abschirmbarkeit.*

Wir wollen deshalb in unseren Betrachtungen nur auf die HF-Spulen mit Eisenkern eingehen.

Grundsätzlich sind zum Aufbau dieser Spulen alle vorhandenen HF-Eisenkerne verwendbar. Die aufzutragende Windungszahl hängt von der Form und den elektrischen Eigenschaften des Kerns ab und wird durch eine zu jedem Kern gehörige Konstante, im folgenden mit K bezeichnet, bestimmt. Wenn auch für Erzeugnisse der Firmen Allei, Görler, Dralowid, Siemens usw. die Konstanten bekannt sind, so befinden sich in der Bastelkiste noch eine ganze Reihe verschieden geformter Kerne, deren Fabrikat und Konstante nicht bekannt sind.

Die Ermittlung der Konstanten ist aber denkbar einfach durchführbar. Zur Messung verwenden wir eine Sperrkreisschaltung (Abb. 1) wie folgt:

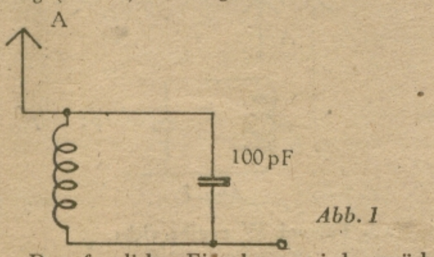



*Abb. 1*

Der fragliche Eisenkern wird zunächst mit 130 Windungen des später zu verwendenden Drahtes bewickelt. Diese Spule schalten wir parallel zu einem Festkondensator von 100 pF (möglichst hochwertige Ausführung mit enger Toleranz) und verwenden das ganze als Sperrkreis vor unserm Rundfunkempfänger. Nun versuchen wir, den Sender Hamburg, auf den dieser Sperrkreis etwa abgestimmt ist, durch Verschieben des Eisenkernes auszusperren. Gelingt dies, so legen wir die Windungszahl von 130 Windungen der folgenden Berechnung zur Bestimmung der Konstanten zugrunde. Erzielen wir bei voll herausgezogenem Kern kleinste Lautstärke, so verringern wir die Windungszahl so lange, bis wir bei ganz hineingeschobenem Kern größte Lautstärkeschwächung erreichen. Hat die Spule in diesem Zustand z. B. 120 Windungen erhalten, so errechnet sich die Konstante des Eisenkerns nach der Formel

$$K = \frac{L\ (\text{in}\ \mu H)}{(\text{Windungszahl})}2 = \frac{310}{120}2 = 0{,}021 \quad \text{(I}$$

(Für das Beispiel wurde der Sperrkreis auf den Sender Hamburg abgestimmt. Die Selbstinduktivität beträgt bei einer Parallelkapazität von 100 pF nach einer zunächst übergangenen Rechnung 0,31 mH = 310 $\mu$H.)

Für die Feinde aller Formeln soll noch die Möglichkeit zur graphischen Bestimmung des Wertes K gegeben werden. (Nur für Hamburg gültig. Siehe *Abb. 2*.)

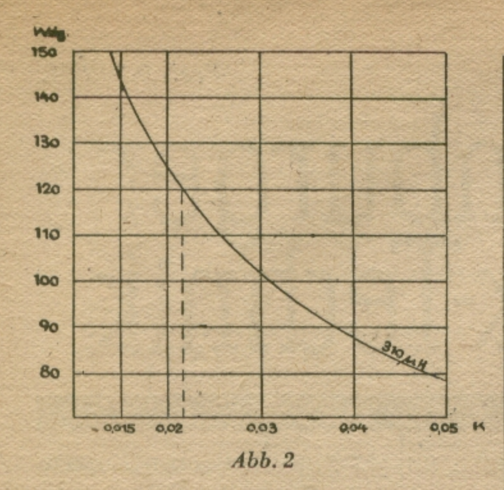


*Abb. 2*

Mit der gefundenen Konstanten lassen sich nun die Windungszahlen für alle gewünschten Induktivitäten wie folgt errechnen:

$$n\ (\text{Windungszahl}) = \sqrt{\frac{L\ (\text{in}\ \mu H)}{K}} \qquad \text{(II}$$

B e i s p i e l :
g e g e b e n : L = 0,180 mH = 180 µH
K = 0,021
g e s u c h t : Windungszahl n

$$n = \sqrt{\frac{180}{0{,}021}} = \sqrt{8571} = 93\ \text{Windungen}$$

Auch für diese Formel soll wieder ein Nomogramm den Rechnungsgang ersparen (Abb. 3). Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß dieses Nomogramm wegen der gedrängten Darstellung eines großen Bereiches keinen Anspruch auf hohe Genauigkeit erheben kann.

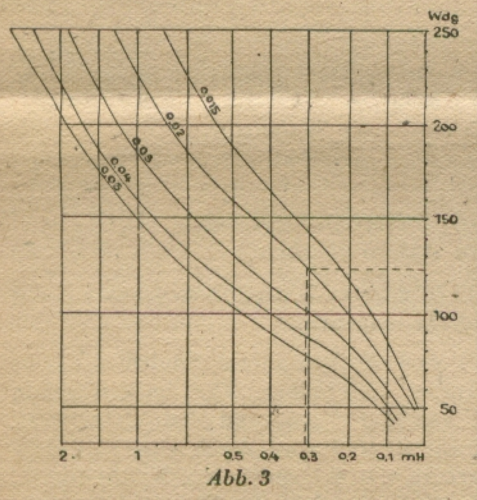


*Abb. 3*

Die Induktivität der zu verwendenden Spule ist von dem vorgesehenen Verwendungszweck abhängig. Zur exakten Berechnung müssen gegeben sein:

a) Anfangs- und Endfrequenz des jeweiligen Abstimmbereiches bzw. Kreisfrequenz bei Sperr- und Saugkreisen.
b) Parallelkapazität.

Es ist klar, daß der Wert für die Induktivität nur dann z. B. einer Spulentabelle entnommen werden kann, wenn die Forderungen zu a) und b) erfüllt und in der Spulentabelle angegeben sind. Um Mißerfolge auszuschalten, wird empfohlen, die Induktivitäten grundsätzlich genau zu bestimmen, um sich Abgleichsorgen und spätere Schwierigkeiten bei der Skalenanpassung zu ersparen

Die Berechnung der Kreiswerte nach der Thomsonschen Schwingungsformel ist dem Bastler und Praktiker schon wegen der sonst selten verwendeten Größen Henry und Farad zumindest unbequem. Es haben sich deshalb die Formeln eingebürgert, die es gestatten, die Kreiswerte sofort in den üblichen Größen pF und mH zu erhalten;

$$C = \frac{25{,}3}{f^2 \cdot L} \qquad \text{(III}$$

$$L = \frac{25{,}3}{f^2 \cdot C} \qquad \text{(IV}$$

$$f = \frac{5030}{\sqrt{L \cdot C}} \qquad \text{(V}$$

wobei C in pF, L in mH und f in MHz einzusetzen sind!

Aber auch die Berechnung der Werte aus diesen vereinfachten Formeln stößt wegen der quadratischen und Wurzelgrößen beim Praktiker häufig auf Schwierigkeiten, so daß er die unbekannten Größen weit lieber einem Nomogramm entnimmt, auch wenn die abgegriffenen Werte mit unvermeidlichen Ungenauigkeiten behaftet sind. Da die Ungenauigkeiten aber im Rahmen des Abgleichbereiches liegen, spielen sie in der Praxis kaum eine Rolle. Darüber hinaus läßt sich an Hand des Nomogramms schnell und einfach die Richtigkeit der errechneten Werte überprüfen.

Die Handhabung des Nomogramms ist einfach. Es soll jedoch an Hand eines Beispiels der Gebrauch der Tafel erläutert werden (Abb. 4).

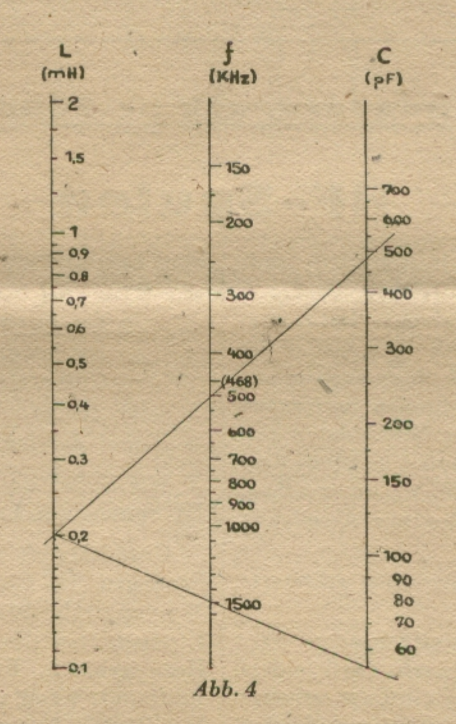


*Abb. 4*

B e i s p i e l :

Ein Abstimmkreis soll den Frequenzbereich von 500—1500 kHz überstreichen. Der Drehkondensator hat eine Endkapazität von 480 pF. Wie groß ist die Parallelinduktivität?

Wir ziehen eine Gerade von dem Wert 480 pF auf der C-Leiter über 500 kHz der Frequenzleiter auf die L-Leiter und erhalten 0,2 mH als Wert für die Selbstinduktivität. Für die obere Grenzfrequenz von 1500 kHz erhalten wir mit 0,2 mH auf die gleiche Weise eine Anfangskapazität von etwa 55 pF, die sich aus C (Anfang) Schaltkapazitäten, Spulenkapazität und C (Trimmer) zusammensetzt und fast immer durch den Trimmer eingestellt werden kann.

Auf die Berechnung der oberen Kreisfrequenz kann deshalb in der Praxis meistens verzichtet werden.

Zur Bewicklung des Eisenkerns sollte, besonders bei den hohen Empfangsfrequenzen, zur Verringerung der Wechselstromverluste durch den Skineffekt HF-Litze verwendet werden. Da solche aber heute kaum noch zu beschaffen ist, wird Volldraht in den meisten Fällen als zeitgemäßer Ersatz benutzt werden müssen.

Ohne wesentliche Nachteile können Ankopplungs-, Rückkopplungs-, Oszillator- und Langwellenspulen aus Volldraht, notfalls sogar Lackdraht gewickelt werden.

In den folgenden Beispielen wurden die Spulen, die nach Möglichkeit in HF-Litze ausgeführt werden sollten, besonders gekennzeichnet.

Für die Bemessung der Ankopplungs- und Rückkopplungsspulen gelten im allgemeinen folgende Verhältnisse (siehe *Abb. 5* und *6*).

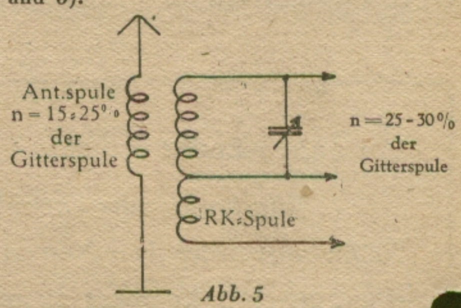


*Abb. 5*

Zur Schaffung einer hohen Antennenunabhängigkeit wird in neuzeitlichen Empfängern die hochinduktive Antennenankopplung benutzt, die im Super gleichzeitig die Rolle der Spiegelfrequenzsperre übernimmt. Die dadurch bedingte Benachteiligung der hohen Empfangsfrequenzen wird durch die Kapazität C (= 3—10 pF) ausgeglichen. Dadurch wird gleichzeitig eine annähernd gleiche Empfindlichkeit auf dem gesamten Bereich erzielt. Die Ankopplung der Antennenspule soll weitgehend lose erfolgen.

Auf richtige Polung ist besonders zu achten.

Sämtliche Spulen sollen kapazitätsarm gewickelt werden. Diese Forderung läßt sich am einfachsten durch Kreuzwicklung oder durch Verteilung der Wicklung auf mehrere Kammern des Wicklungskörpers erfüllen.

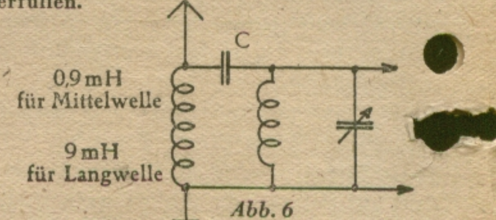


*Abb. 6*

3. Einige Beispiele aus der Praxis sollen die Anwendung der Formeln und Nomogramme zeigen.

a) Es soll ein fest auf den Sender Hamburg (904 kHz) abgestimmter Sperrkreis berechnet werden (*Abb. 7*). Als Parallelkapazität wird ein Festkondensator von 100 pF benutzt. Der zu verwendende Eisenkern hat nach I) eine Konstante von 0,021.

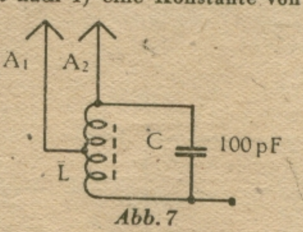


*Abb. 7*

Nach Formel IV ergibt sich:

$$L = \frac{25{,}3}{0{,}904^2 \cdot 100} = \frac{25{,}3}{81{,}7} = 0{,}31\ \text{mH}$$

Für diese Induktivität beträgt die Windungszahl für den vorgesehenen Eisenkern nach II:

$$n = \sqrt{\frac{310}{0{,}021}} = 121 \text{ Windungen}$$

Ausführung genügt meistens in Volldraht. Zur Verringerung der Dämpfung erhält die Spule eine Mittelanzapfung, über die die Antenne angekoppelt wird. Reicht die Sperrwirkung jedoch nicht aus, so ist die Antenne über $A_2$ zuzuführen.

Die Güte des Kreises hängt wesentlich von der Bemessung von C ab. C soll möglichst klein gewählt werden. Allerdings setzen die schädlichen Schaltkapazitäten der freien Bemessung nach unten eine Grenze bei etwa 60 pF.

b) Für einen Einkreiser sollen die Spulen für Mittel- und Langwellen berechnet werden (*Abb. 8*). Der Abstimmdrehkondensator hat eine Endkapazität von 500 pF, die Skala trägt eine Einteilung von 550—1500 kHz für Mittelwelle und 150—300 kHz für Langwelle. Die Messung der Eisenkerne ergab eine Konstante von 0,025.

Die Induktivitäten betragen nach IV:

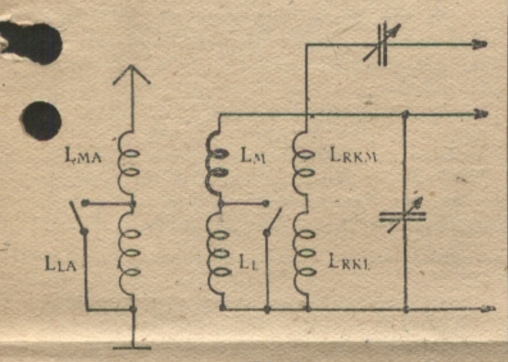



*Abb. 8*

$$L_M = \frac{25{,}3}{0{,}550^2 \cdot 500} = \frac{25{,}3}{151{,}2} = 0{,}17 \text{ mH}$$

$$L_M + L_L = \frac{25{,}3}{0{,}150^2 \cdot 500} = \frac{25{,}3}{11{,}2} = 2{,}26 \text{ mH}$$

$$L_L = (L_L + L_M) - L_M = 2{,}26 - 0{,}17 = 2{,}09 \text{ mH}$$

Für die zu verwendenden Eisenkerne ergeben sich nach II. folgende Windungszahlen:

$$n(L_M) = \sqrt{\frac{170}{0{,}025}} = \sqrt{6800} = 83 \text{ Windung.}$$

(möglichst HF-Litze)

$$n(L_L) = \sqrt{\frac{2090}{0{,}025}} = \sqrt{83600} = 289 \text{ Wind.}$$

(Volldraht)

Die Windungszahlen für die Ankopplungs- und RK-Spulen betragen (im Interesse loser Kopplung werden 15% der Windungszahl der Gitterspule zugrunde gelegt):

$$L_{MA}: n = \frac{83}{6{,}7} = 12 \text{ Windungen}$$

$$L_{LA}: n = \frac{289}{6{,}7} = 43 \text{ Windungen}$$

im gleichen Windungssinn

Für die RK-Spulen werden 30% der Windungszahl der Gitterspule gewählt.

$$RK_M = \frac{83}{3} = 27 \text{ Windungen}$$

$$RK_L = \frac{289}{3} = 96 \text{ Windungen}$$

im entgegengesetzten Windungssinn zu den Gitterspulen. Ausführung in Volldraht.

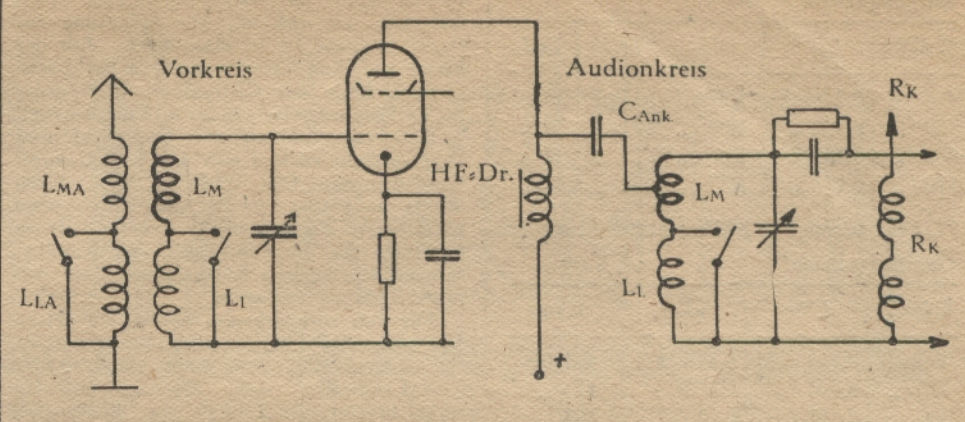



*Abb. 9*

Die Einschaltung eines Schaltkontaktes zur Trennung der Rückkopplungsspulen erübrigt sich im allgemeinen.

Mittel- und Langwellenspulen sind jede für sich auf einen Eisenkern zu wickeln und dürfen nicht aufeinander koppeln.

c) Für die Berechnung eines Zweikreisspulensatzes gelten im wesentlichen die gleichen Grundsätze wie beim Einkreisspulensatz (*Abb. 9*).

Die Berechnung von $L_M$, $L_L$, $L_{MA}$, $L_{LA}$ sowie der RK-Spulen erfolgt deshalb wie unter b) durchgerechnet.

Von wesentlichem Einfluß auf Leistung und Trennschärfe ist die Ankopplung des Vorkreises an den Audionkreis. Wir unterscheiden zwischen der Drossel- und der induktiven Kopplung. (Auf die Anwendung der Sperrkreiskopplung wurde nicht eingegangen.)

Bei der Drosselkopplung liegt im Anodenkreis der Vorröhre eine HF-Drossel von etwa 35 mH, die auch durch eine Kopfhörerspule ersetzt werden kann. Die Ankopplungskapazität CAnK liegt im allgemeinen zwischen 10 und 100 pF, wobei kleinere Werte höhere Trennschärfe ergeben. Zweckmäßig erfolgt die Ankopplung über eine Mittelanzapfung der Mittelwellenspule LM des Audionkreises.

Als vorteilhafter ist die rein induktive Ankopplung des Vorkreises anzusehen (siehe *Abb. 10*).

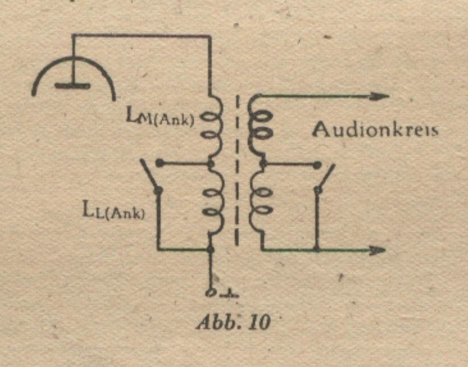



*Abb. 10*

Die Windungszahl der Ankopplungsspulen für diesen Zweck beträgt im allgemeinen 40% der Gitterspule. Kleinere Windungszahlen ergeben auch hier wieder höhere Trennschärfe. Beim Zweikreisspulensatz ist auf die Entkopplung des Vorkreises zum Audionkreis besondere Sorgfalt zu verwenden. Zweckmäßig wird jeder Kreis für sich abgeschirmt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß sich die Induktivität durch die Abschirmung ändert. Durch 2 bis 3% Erhöhung der Windungszahl kann dieser Einfluß jedoch annähernd ausgeschaltet werden. Der Abstand der Abschirmhauben vom Spulensatz soll 12 mm nicht unterschreiten.

Die Anwendung der hochinduktiven Antennenankopplung kann beim Zweikreisspulensatz bereits erhebliche Vorteile bringen.

d) Die Berechnung eines Superspulensatzes (*Abb. 11*) kann nicht in allen Teilen nach den angegebenen einfachen Formeln und Nomogrammen durchgeführt werden. Es würde jedoch im Rahmen dieses Aufsatzes zu weit führen, auf die Berechnungsmethode einzugehen. Wir wollen uns darauf beschränken, die Daten für die üblichen Drehkondensatoren tabellenmäßig herauszugreifen.

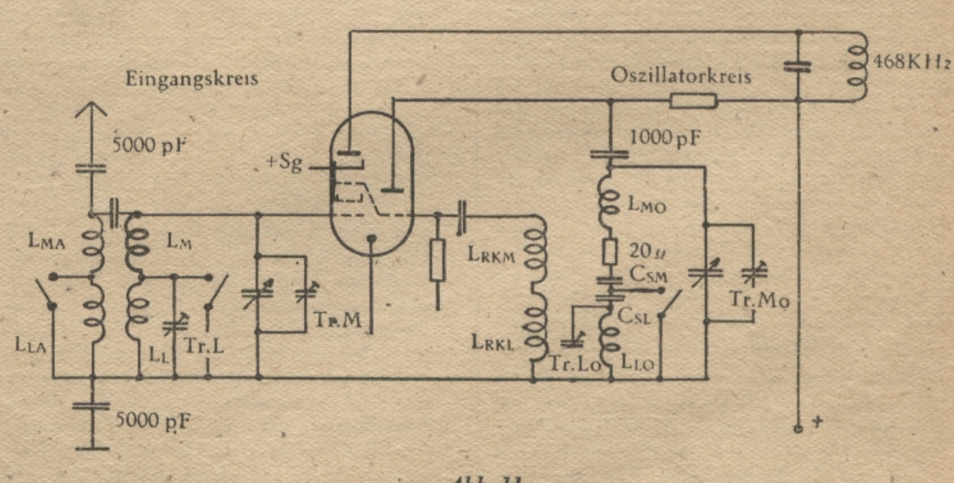



*Abb. 11*

**Eingangskreis**

| C (Abst.) | $L_M$ * | $L_L$ | Tr. M | Tr. L |
|---|---|---|---|---|
| 460 pF | 0,2 mH | 1,97 mH | 17 pF | 30 pF |
| 480 „ | 0,192 „ | 1,89 „ | 21 „ | 30 „ |
| 500 „ | 0,185 „ | 1,8 „ | 23 „ | 31 „ |
| 520 „ | 0,177 „ | 1,73 „ | 24 „ | 37 „ |

* $L_M$ soll möglichst in HF-Litze ausgeführt werden.

**Oszillatorkreis**

| C (Abst.) | $L_{MO}$ | $L_{LO}$ | $C_{SM}$ |
|---|---|---|---|
| 460 pF | 0,105 mH | 0,318 mH | 465 pF |
| 480 „ | 0,104 „ | 0,300 „ | 473 „ |
| 500 „ | 0,103 „ | 0,280 „ | 485 „ |
| 520 „ | 0,102 „ | 0.260 „ | 503 „ |

**Oszillatorkreis**

| C (Abst.) | $C_{SL}$ | $Tr_{MO}$ | $Tr_{LO}$ |
|---|---|---|---|
| 460 pF | 305 pF | 22 pF | 32 pF |
| 480 „ | 318 „ | 26 „ | 33 „ |
| 500 „ | 335 „ | 31 „ | 34 „ |
| 520 „ | 350 „ | 37 „ | 36 „ |

Aus den angegebenen Induktivitätswerten lassen sich nun wiederum nach I und II die Windungszahlen berechnen.

Die Antennenankopplung erfolgt beim Super grundsätzlich hochinduktiv (s. Abb. 5).

Für die Bemessung der Oszillatorrückkopplungsspulen ($LRK_M$ und $LRK_L$) gelten die Richtlinien von Abb. 4. Die RK-Spulen sind im entgegengesetzten Windungssinn zu wickeln. Die Kopplung zur Oszillatorspule ist so einzuregeln, daß der Strom zwischen Kathode und dem kathodenseitigen Ende des Gitterableitwiderstandes bei Verbindung miteinander 0,15 mA beträgt.

Sehr entscheidend auf Gleichlauf und Trennschärfe wirken sich die Verkürzungskondensatoren $C_{SM}$ und $C_{SL}$ aus, deren Werte möglichst genau einzuhalten sind (evtl. durch Zusammensetzen verschiedener Größen). Es empfiehlt sich, die Kondensatoren vor Einbau nachzumessen, um sich Mißerfolge zu ersparen.

Für den vorgesehenen Spulensatz gelten folgende Abgleichfrequenzen:

Mittelwelle: 567, 1000 und 1433 kHz
Langwelle: 167, 275 und 383 kHz

Selbstverständlich ist der Spulensatz auch für andere Mischschaltungen einschl. additive Mischung geeignet.

Wählen wir unter Verwendung einer Mischröhre die wirtschaftlichere Spannungsteilerschaltung, so entfallen die Rückkopplungsspulen und der Oszillator ist nach Abb. 12 zu schalten.

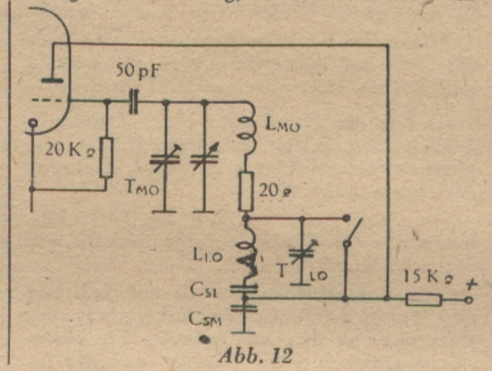



*Abb. 12*

Die Daten für $L_{MO}$ und $L_{LO}$ bleiben wie beim vorigen Beispiel, desgl. die Abgleichfrequenzen.

e) Zum Schluß wollen wir noch die Daten für das zum Superspulensatz benötigte ZF-Bandfilter berechnen (*Abb. 13*).

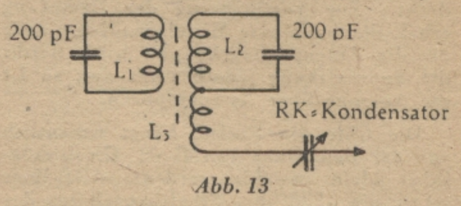



*Abb. 13*

gegeben: ZF = 468 kHz, Parallelkapazität 200 pF, Eisenkern mit einer Konstanten von 0,028

gesucht: $L_1$, $L_2$, $L_3$

nach Formel IV erhalten wir:

$$L_1 \text{ bzw. } L_2 \frac{25{,}3}{0{,}468^2 \cdot 200} = 0{,}58 \text{ mH}$$

und nach II:

$$n = \sqrt{\frac{560}{0{,}028}} = \text{ca. } 141 \text{ Windungen (HF-Litze) für } L_1 \text{ und } L_2.$$

Die RK-Spule bemessen wir mit 20% von $L_2$, d. s. 28 Windungen Volldraht, im gleichen Windungssinn wie $L_2$ aufzutragen sind.

Die beiden Spulen $L_1$ und $L_2$ sind so zuzuordnen, daß der Abstand von Mitte Eisenkern zu Mitte Eisenkern 40 mm beträgt. Wird dieser Abstand variabel gestaltet, so kann die Bandbreite in gewissen Grenzen geregelt werden. *Bearbeitet von R. Dechau*

# »HFT«-BRIEFKASTEN

*Das große Interesse der Rundfunkfachwelt hat uns veranlaßt, einen funktechnischen Briefkastendienst einzurichten. Derselbe gibt allen Lesern Gelegenheit, auf allgemein interessierende Fragen einzugehen und spezielle Wünsche zu berücksichtigen. — Bearbeitet werden alle fachlichen Fragen aus der Rundfunktechnik und der allgemeinen Elektrotechnik.*

*Jeder Anfrage an den Briefkastendienst ist ein Unkostenbeitrag von RM 1,50 und Rückporto beizufügen. Briefe, die ohne Gebühr und Rückporto hier eingehen, können leider nicht beantwortet werden. Die Anfragen bitten wir kurz und klar abzufassen und evtl. Prinzipschaltungen beizufügen. — Außerhalb des Briefkastendienstes werden auch Berechnungen, Entwicklungen und Konstruktionen umfangreicherer Art ausgeführt.*

*Die Schriftleitung.*

Frage: Mein Zweikreiser besitzt in der Endstufe eine Wehrmachtsröhre vom Typ RV 12 P 2000. Als Lautsprecher betreibe ich einen perm dyn. Lautsprecher für 6 W Ausgangsleistung. Da ich besonderen Wert auf eine gute Übertragung der tiefen Töne lege, vergrößerte ich den Ankopplungskondensator von 5000 pF auf 30 000 pF und baute einen Kathodenkondensator von 35 μF neu ein. Hierdurch erreichte ich zwar eine Lautstärkeerhöhung, aber nur einen unwesentlichen Verstärkungsanstieg der tiefen Frequenzen. Um nun besonders die Verstärkung der tiefen Frequenzen anzuheben, baute ich zusätzlich noch eine Gegenkopplung ein. Ich erzielte dadurch zwar einen etwas dunkleren Klang, bin aber unzufrieden, wenn ich im Vergleich hierzu ein normales Industriegerät höre. Wie erreiche ich eine stärkere Tiefenanhebung? Was ist die Ursache meiner Erfolglosigkeit? K. N., Hamburg

*Wir antworteten:* Nehmen wir an, der verwendete Lautsprecher sei fehlerfrei und beschränken uns bei der Tiefenanhebung nur auf die Endstufe. — Für eine gute geforderte Übertragung der tiefen Frequenzen ist der zuerst eingebaute Ankopplungskondensator von 5000 pF als zu klein anzusprechen. Die größere Ausführung desselben mit 30 000 pF dürfte aber ausreichend sein. Die zusätzliche Einschaltung eines Kathodenkondensators von 35 μF verhindert eine Stromgegenkopplung und verursacht einen Verstärkungsanstieg. Bei 35 μF dürften auch die tiefen Frequenzen in gleicher Weise mit angehoben werden. Verglichen mit einer leistungsstarken Endröhre in einem Industriegerät, z. B. einer CL 4, die einer Sprechleistung von 4 W entspricht, kann die RV 12 P 2000 bei guter Aussteuerung nur eine Ausgangsleistung von 0,7 bis 1 W liefern. Da bei einer bestimmten geforderten Lautstärke die vom Lautsprecher benötigte Energie für tiefe Frequenzen größer ist, als für hohe, ist es somit klar, daß die Güte der übertragenen tiefen Frequenzen von der Ausgangsleistung der Endstufe abhängig ist. — Aus dieser Gegenüberstellung der RV 12 P 2000 mit der CL 4 ergibt sich, daß die CL 4 eine wesentlich höhere Ausgangsleistung abgeben kann, weshalb die P 2000 auch die tiefen Frequenzen nicht mit der Güte übertragen kann, wie es bei der Normaltype CL 4 der Fall ist.

*

Frage: Ich habe mir aus alten Teilen ein Wechselstromempfangsgerät gebaut mit den Röhren AF 7, AL 4 und AZ 1. Das Gerät spielte anfänglich zu meiner vollen Zufriedenheit. Vor kurzem brannte nun plötzlich die Anodenspannungswicklung des Netztransformators durch. Daraufhin ließ ich die AZ 1 prüfen und erhielt den Bescheid, daß diese in der Leistung noch 95%ig sei. Eine Überprüfung der Leitungen und Siebkondensatoren ergab, daß diese noch in einwandfreiem Zustand sind. Wie ist das zu erklären? A. F., Lübeck

*Wir antworteten:* Wir nehmen an, daß Sie zur hochfrequenten Entstörung die Anoden der AZ 1 mit je einem Beruhigungsblock gegen Erde beschaltet haben. Da Sie nun alte Teile zum Bau des Gerätes verwandten, ist anzunehmen, daß einer dieser Beruhigungsblocks durchgeschlagen ist und so die Anodenspannungswicklung des Netztransformators als Folge durchgebrannt ist. Es ist also zu empfehlen, 1. die Beruhigungsblocks gegen neue auszuwechseln und 2. um Netztransformatorenausfälle in Zukunft zu vermeiden, jeweils 2 Blocks in Reihe zu schalten oder die Beruhigungsblocks über eine entsprechend klein bemessene Sicherung an Minus zu legen.






Wihag EP 56/I Hbg. 01 31 47 C 1/6829/5000